

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“Propuesta de Ingeniería de métodos para mejorar la  
productividad en el área de tratamiento de agua de la empresa  
Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. – Talara, 2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Sarango Curo Sergio Brayam (ORCID: 0000-0003-0969-2616)

**ASESOR:**

Ing. Seminario Atarama, Mario Roberto (ORCID: 0000-0002-9210-3650)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de gestión de la seguridad y calidad

PIURA – PERÚ

2020

## **Dedicatoria**

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mi novia que estuvo a mi lado en lo largo de mi carrera, quien me motivo a no rendirme jamas.

Gracias Madre y Padre

## **Agradecimiento**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de tablas.....	v
Resumen .....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	8
II. MARCO TEÓRICO .....	11
III. MÉTODO.....	17
3.2. Operacionalización de variable. ....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
La población y muestra utilizadas en la presente investigación se detalla en la tabla que se presenta a continuación:.....	16
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	17
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Métodos de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.....	20
IV. RESULTADOS .....	21
V. DISCUSIÓN.....	22
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>23</b>
VII. RECOMENDACIONES.....	24
Referencias bibliográficas.....	25
Anexos .....	26

## **Índice de tablas**

Tabla N° 1: Instrumentos de recolección de datos	21
Tabla 2. Cuantificación de los problemas según las causas	24
Tabla N° 03.- Matriz correlacional	24
Tabla N° 04.- Diagrama de Pareto	25
Tabla .5 Relación beneficio / costo de la propuesta	26

## Resumen

En la actualidad la empresa Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. Talara presentan problemas en la operación de llenado manual de los tres tipos de químicos que sirven para el tratamiento del agua, lo cual genera tiempos muertos, reprocesos y transporte manual de materiales.

Como objetivo principal fue elaborar la propuesta de Ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de tratamiento de agua de la empresa Ingeniería Química Y Servicios S.A.C.

Se recopiló la información necesaria mediante la observación del proceso y de esta forma se elaboró el diagnóstico situacional del funcionamiento de las líneas de producción de la empresa Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. Posteriormente, se analizó cuantitativa y cualitativamente la información obtenida para determinar las áreas de mejora. Finalmente, se formuló la propuesta a implementar junto con la relación beneficio/costo.

La propuesta planteada incluye una modificación en la operación de llenado manual de los químicos, con un llenado de los químicos con bomba manual, con lo que se logró disminuir los tiempos de esa operación de 300 a 95 minutos incrementando la productividad.

Se ha conseguido incrementar la productividad de mano de obra lo que reduce los tiempos de espera y la implementación de los indicadores de gestión permitirá a la empresa tener un mayor control sobre sus principales variables operativas como son el rendimiento y la mano de obra, lo que le facilitará la puesta en marcha de planes de acción para lograr cumplir con sus objetivos planteados.

**Palabras Clave:** Productividad, ingeniería de metodos, propuesta.

## **Abstract**

Currently the company Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. Talara presents problems in the manual filling operation of the three types of chemicals that are used for water treatment, which generates downtime, reprocessing and manual transport of materials.

The main objective was to prepare the Engineering proposal for methods to improve productivity in the water treatment area of the company Ingeniería Química Y Servicios S.A.C.

The necessary information was collected by observing the process and in this way the situational diagnosis of the operation of the production lines of the company Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. Subsequently, the information obtained was quantitatively and qualitatively analyzed to determine the areas for improvement. Finally, the proposal was made to be implemented together with the benefit / cost ratio.

The proposed proposal includes a modification in the operation of manual filling of chemicals, with a filling of chemicals with a manual pump, thereby reducing the times of this operation from 300 to 95 minutes, increasing productivity.

It has been possible to increase labor productivity, which reduces waiting times and The implementation of management indicators will allow the company to have greater control over its main operating variables such as performance and labor, which It will facilitate the implementation of action plans to achieve compliance with your objectives.

**Keywords:** Productivity, method engineering, proposal.

## **I. INTRODUCCIÓN**

El presente texto referido a las empresas, quienes buscan incrementar la productividad a través de la mejora de eficacia y eficiencia, de esta forma buscando mejoras continuas, las organizaciones se tornan competitivas y se mantienen en el mercado, sin embargo, deben hacer frente a la competencia virtual, que hoy en día ingresa en forma agresiva.

En América latina el indicador relacionado a la productividad, es considerado negativo en el lapso de tiempo (2000- 2013), lo que genera que se realice estudios sobre la causa de esta disminución. Asimismo, si analizamos las debilidades de una empresa, esto no es sencillo y más aún si identificamos las falencias, estas deben convertirse en fortaleza a través de un plan de acción, para que las organizaciones recién puedan ser competitivas y estar orientados siempre a la mejora continua.

El sector que trabaja con un mayor porcentaje de volumen de agua, son las industrias petroleras. Según información en el año 2010 se consumieron casi 210 millones de barriles diariamente y 75 millones de barriles diarios de petróleo (Bailey 2000). En el año indicado todas las empresas de la industria petroleras usaron cuarenta billones de dólares en el tratamiento del agua. En el año 2015 la cifra se incrementó a 45 millones (Elkarsani et, 2016). En Colombia, en el año 2018, se consumió en el sector hidrocarburos cerca de 56,23 millones de metros cúbicos de agua (Ecopetrol, 2018).

La relación entre el agua y petróleo, cada barril de agua que se genera por cada barril producido de crudo, varia en todos los países de 3 y 5 barriles hasta llegar a la cantidad de 10 y 14 barriles en distintos campos (Morales y Revelo 2016). La relación entre el agua y el petróleo en el país de Colombia es de 12,45 barriles de agua por cada barril de petróleo. (Ecopetrol 2016). Se relacionan riesgos ambientales por el erróneo manejo del agua en las industrias petroleras por el contenido de aceites, grasas, sólidos y los metales pesados, tales como el



estroncio, plomo, mercurio, bario, cromo y cadmio; gases como: cloro, ácido sulfhídrico y el oxígeno; aniones como los sulfatos.

En nuestro territorio nacional la eficiencia en plantas de tratamientos aguas residuales industriales, es un enorme desafío que tienen los operadores de estas plantas, deben asegurar el correcto funcionamiento de los equipos, de los sistemas y de las nuevas tecnologías, los costos se elevarían si no se usan correctamente

A propósito de nuestra investigación realizada en la empresa Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. Esta empresa se dedica a la recuperación del agua proveniente de la extracción del petróleo de la empresa SAVIA a través de un tratamiento, estas agua provienen de la producción del petróleo, extraído por la empresa petrolera SAVIA, este proceso consta de varias etapas, siendo una de ellas el llenado manual de químicos, operación que dura aproximadamente cinco horas inyectado de químicos, los químicos usados para eliminar las bacterias son los siguientes: el inhibidor de corrosión, biocidas y el Ancoflot.

Después de revisar la realidad sobre este tema, nos planteamos la siguiente interrogante: ¿De qué manera la propuesta de Ingeniería de métodos mejorará la productividad en el área de inyectado en el tratamiento de agua de la empresa Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. – Talara, 2020?

La justificación técnica se inicia cuando se implementa alguna propuesta para mejorar la productividad en la zona indicada de trabajado basándose en la metodología de ingeniería de métodos y aplicamos el estudio de los métodos y el estudio de los tiempos para poder identificar cada irregularidad en los procesos de inyectado y así lograr la estandarización de los procesos y el recuperar el volumen de agua.

La justificación económica, se busca la mejora de la eficacia y eficiencia en el inyectado en el proceso sobre el tratamiento de agua para evitar las operaciones que demoren el proceso, aplicando la metodología sobre la ingeniería de métodos se lograra la mejora de la eficacia y eficiencia para mejorar el proceso de inyectado.

La justificación social, se permitirá una periódica revisión en este proceso con la finalidad de obtener la mejora continua, logrando definidos procesos y alcanzar la medición eficiente, para que el trabajador sepa el cómo y cuánto se realice un avance constante en el proceso del tratamiento de agua para producir petróleo.

El objetivo general de este trabajo de investigación es: Elaborar la propuesta de Ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de tratamiento de agua de la empresa Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. Talara 2020". Para poder lograr este objetivo se trazaron cuatro objetivos específicos: El primer objetivo específico es elaborar un diagnóstico en el área de tratamiento de agua de la empresa Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. Talara. El segundo objetivo específico es aplicar la técnica del interrogatorio con el fin de indagar sobre las operaciones que pueden ser mejoradas en el área de tratamiento de agua de la empresa Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. Talara. El tercer objetivo específico es elaborar el método propuesto de los procesos seleccionados, en función a las causas que afectan la productividad y el cuarto objetivo específico es calcular la relación beneficio - costo de la propuesta de métodos para la mejora de la productividad en el área de tratamiento de agua de la empresa Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. Talara

La hipótesis que tiene esta investigación la formulamos a continuación: La aplicación de la propuesta de ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de inyectado de agua de la empresa Ingeniería Química y Servicio – Talara, 2020.

## II. MARCO TEÓRICO

En el presente trabajo tenemos los siguientes antecedentes que analiza cómo influyen en la ingeniería de métodos sobre la mejora de la productividad en el trabajo, las cuales han sido realizadas en el ámbito nacional e internacional.

(Rosero 2018) en su investigación en la propuesta sobre los operativos procesos para el incremento de la productividad en la fábrica envasadora de agua. Se logra aplicar la entrevista al jefe encargado de la planta y se recoge la información necesaria sobre la ficha de observación y la organización para describir todos los procesos productivos en el área mencionada. Llega a la conclusión, es muy necesario incrementar la productividad y plantear una propuesta para mejorar su productividad, considerando su plan de mantenimiento, mejorando los tiempos de operación, su capacitación y su comunicación esperando obtener positivos resultados.

(Callo 2017) en su trabajo de investigación, su propuesta de la productividad sobre la línea de producción del vidrio insulado en la empresa de vidrio glass, donde el objetivo es aplicar la propuesta para aumentar la productividad y se llega a la conclusión en aplicar la técnica sobre el interrogatorio, les permite encontrar tiempos muertos, apoyo de la ingeniería de métodos y la demora de la línea de la producción, se logra la optimización de tiempo estándar, se logró aumentar la productividad, se disminuye el número de las operaciones, eliminando operaciones que les causa retrasos.

(Quispe 2019) en su investigación, cuyo objetivo es proponer una mejora en la productividad en la empresa constructora de Huancayo. En este estudio se logró demostrar el análisis de las causas y de los efectos de los problemas que origina una baja productividad por medio de la ingeniería de métodos, los resultados obtenidos evidencian que se puede llevar a cabo la implementación de la propuesta, se comprobó a través del diagrama de operaciones. De ese modo identificamos cada problema según una primera evaluación, lo cual nos permite recomendar,

implementar constantes evaluaciones y en capacitar a sus operarios con la finalidad de obtener planes de producción.

(Curillo 2016) su trabajo es de tipo propositivo sobre la mejora de la productividad, concluye que la propuesta que se planto es funcional, debido a las principales variables como la capacitación, productividad que no se lleva a cabo en la fábrica, se deben considerar para el cambio estructural. También se consideraron reuniones entre los operarios y la parte gerencial.

(Correcha & Gutiérrez 2015) propone la mejora de la productividad en la empresa metal mecánica, llegando a la conclusión que la propuesta llega a ser exitosa relacionándolo con la mejora y siendo viable para la empresa. El coeficiente entre el beneficio y el costo nos da como resultado 2,15; identificando diversas operaciones con problemas que generan tiempos muertos y disminuyendo la producción, implementan sistemas para llevar a cabo el análisis de todas las causas y proponiendo acciones de prevención.

(Oña 2016) nos propone la mejora en función del estudio de movimiento y tiempos de la productividad, concluye que los diagramas que analicen las operaciones en la línea de producción. Por medio del estudio de tiempos se calcularon las demoras, el transporte y el tiempo de confección, se determinó el tiempo de transporte como uno de los factores primordiales en la mejora que se representa por el 30% del tiempo total en la elaboración de camisetas de tipo polo y del tipo de cuello redondo llegando al 21%. Se logra mejorar los tiempos en el transporte que incrementa la productividad de los operarios al 11%.

(Cordona y Sanz 2016) propone una mejora de tiempos y métodos de producción en una empresa de la ciudad de Colombia, llega a la conclusión con la propuesta se determina cada tiempo estándar en la producción de cada operación en la línea de producción, contando todas las herramientas que faciliten la programación de la producción. Identificando operaciones improductivas, elaborando planes de acción para fortalecer las operaciones con los problemas.

El significado de **Ingeniería de métodos** generalmente está guiado por una estrategia que amplifica la fabricación de unidades en el factor tiempo o reduce el costo por unidad en la producción.

Para empezar, el ingeniero de métodos es responsable del plan y mejora del avance de los diferentes centros de acción donde se fabrica el artículo. En segundo lugar, el ingeniero métodos debe examinar constantemente los centros de actividades para adquirir mejoras en las estrategias en calidad de la administración y productivos (W. Nievel, 2009, p.3). (Criollo, 2002) sostiene que " ingeniería de métodos es el procedimiento que logra expandir la eficiencia del trabajo, eliminando todo el mal uso de materiales, tiempo y esfuerzo; que busca hacer que cada empresa más simple y beneficioso e incrementa en los productos su calidad haciéndolos accesibles al mayor número de clientes". (Criollo, 2002, p33)

**Ingeniería de métodos** es la incorporación de la persona en el ciclo productivo, el cometido principal es colocar al individuo, mano de obra, maquinarias o herramientas donde realmente encajen para desarrollar los emprendimientos que se le asignan (Palacios, 2010, p12). Los objetivos de las estrategias, principios de trabajo son: 1. Ampliar la rentabilidad y la confianza del artículo. 2. Disminuir costos. 3. Limitar el tiempo necesario para los ejercicios y tareas relegadas. 4. Mejora de calidad de la confiabilidad y servicio de los artículos. 5. Actualizar la seguridad, el bienestar en el trabajo. 6. Completar un programa de preparación para que los trabajadores creen Conciencia para el trabajo. (Nievel, 2015, pág. 7).

Según García. La Ingeniería de métodos tiene las siguientes características diferentes: 1. Normalizar los procedimientos y los procesos. 2. Haga el trabajo más óptimo. 3. Organice el esfuerzo humano y reduzca la holgura. 4. Disminuir la utilización de equipos, materiales y herramientas que no necesitan consideración. 5. Construya seguridad y confianza. 6. Realizar ajustes para la mejora en el trabajo. 7. Organizar la reconstrucción de los equipos, taller y el ambiente de trabajo y la mejora. (2008, pág. 43).

**Estudio de movimientos,** " Lilian Gilbreth y Frank fueron los creadores de la estrategia *moderna* de investigación de *movimientos*, que se puede caracterizar por la investigación de movimientos corporales emplea para la mejora la actividad eliminando y simplificando innecesarios movimientos, reordenamientos de desarrollos importantes y," más tarde, determinación de la sucesión de desarrollos más prácticos para lograr la mayor productividad "(Nievel, 2015, p. 9).

Lo importante del estudio de movimiento, estos son organizados y tratados antes de que el tiempo considere, ya que el estudio de tiempos presenta un estilo de plan para configurar la técnica de trabajo, capacitar al especialista y así hacer una investigación del tiempo. Uno de los métodos e instrumentos utilizados para construir estándares de tiempo y la investigación de movimientos es la disposición estándar de ocasiones predestinadas. Los cuales se consideran en 2 niveles: La investigación de macro movimientos y la investigación de micro movimientos. (Meyers, 2000, p. 30). "Existe cuatro estrategias que ayudan a contemplar la progresión en general de una planta o de cierta producción: la primera estrategia es el grafico del flujo, la segunda es el esquema de operaciones, la tercera es el esquema de los procesos y por último es el esquema de flujo de procesos.

Además, hay una parte de las estrategias de las investigaciones de desarrollos en los micro movimientos, como el diagrama sobre el análisis de las operaciones, relación entre la maquinaria y el operador, equipos y el plano de cada una de las estaciones de trabajo. (Meyers 2000, p.30)

"Estudio **de tiempos** fue propuesta inicialmente por Frederick W. Taylor en el año 1881 y es hasta ahora la técnica más ampliamente utilizada para la investigación del tiempo. Antes de dirigir un estudio de tiempos, se deben cumplir ciertas necesidades básicas. Los mínimos equipos necesarios para tener el estudio de tiempos que se incorpore en el tablero sobre el estudio del tiempo, un cronómetro, una calculadora y estructuras de estudio. Equipo de grabación de video también puede ser extremadamente valioso "(Nievel, 2015, p329).

Estudio de tiempos está conectada con la investigación de movimientos y métodos que, en general, caracterizarán el tiempo que un administrador o trabajador selecto necesita normalmente, con equipos apropiados y herramientas, laborando un día ordinario y en condiciones naturales ordinarias, a desempeñar ciertas acciones o tareas. (Palacios, 2010, p248).

1. Las empresas deben recomendar los costos de mercado. 2. Para realizar una oferta se valora el tiempo y el costo. 3. Eludir tiempos nulos de maquinarias y operarios. 4. Organización de material prima a su llegada. 6. Configure un orden en el plan de fabricación.

Teoría Científica a la necesidad surge debido de generar rentabilidad y la mejor manera de hacerlo fue aumentando la competencia de los colaboradores, esta es la forma en que Taylor, Henry L. William Gilbreth Gantt y Frank y construyeron principios basados en la hipótesis, destacado por capacitar al personal y hacer normas, así como por ser el individuo principal que utilizaron un cronómetro como instrumento para considerar la presentación de trabajo

La **productividad** se identifica con sistemas productivos y Producción, la creadora Viviana Gacharná, asegura que:

Sistemas productivos lo caracterizan como ejercicios financieros de las organizaciones, donde el motivo de la obtención de servicios o productos (según el tipo de la empresa y la producción), puede cumplir con sus requerimientos por parte de los compradores, es decir, las personas interesadas en procurando servicios y productos. (pág.13). (Gacharná, 2016)

La idea de Productividad como lo indica: "alude a la productividad a una conexión entre los productos e insumos que emplean o los componentes de producción que median". (Guerrero 2016)

"índice de productividad se comunica mediante la utilización de factores de producción, sean básicos o significativos, en un período determinado". (Gutiérrez - 2014).

La eficiencia cuantitativa se obtiene por la relación entre la producción y cada activo que utilizaron. Son aquellas medidas que las unen y usan en los activos para tener la opción de satisfacer sus objetivos particulares que se desean". (Guaraca, 2015)

"organizaciones manufactureras tiene implicaciones sobre la rentabilidad, por ejemplo, cantidad, calidad, productividad y la conexión entre calidad y cantidad, al llegar a sus objetivos, se mejora el valor agregado". (García, 2015).

"El desglose de la productividad propone tres diversas formas, siendo la productividad total, cuyo cociente entre la productividad y las variables que utilizaran. La producción de los materiales, trabajo, innovación, etc. (Cruelles, 2016)

Uno de los indicadores de la productividad, es la eficacia. Según Acuña (2016), mostrando la competencia en la división de las fuentes de datos y de los recursos programados que utilizaran, el índice de la productividad se utiliza en cada activo de su producción de los recursos en un cierto periodo. La productividad en realizar las cosas, cuya ecuación entre la producción realizada y la contribución del material crudo. La medición posterior es eficacia. (Krasjeswki, 2016) nos permite saber: "la división entre elementos que son adquiridos y sus objetivos se establecen, en la obtención de resultados aplicables, donde se comunica el registro de competencia con resultados aceptables en el reconocimiento de los productos en un período específico". La ecuación es entre el objetivo y productos logrados.

El **diagnóstico** se relaciona con el período de ejecución del estudio y creando el marco teórico, reconociendo los atributos de los objetos de la investigación o de los problemas, conocer a través de las realidades o circunstancias actuales. (Gutiérrez - 2014).

Técnica de interrogatorio, es la forma de completar la evaluación crítica presentando progresivamente cada acción a una serie progresiva y sistemática de interrogantes. Hay dos etapas: en la FASE I: nos describe los componentes esenciales y en la FASE II: Interrogantes a fondo. (Mejía, 2015)



La propuesta de mejora como lo indica (GARCIA, 2016) Un plan de actividades que surge a raíz de un ciclo previo de diagnóstico, formaliza y recoge objetivos de mejora organizados y las actividades esenciales para cumplirlos en un temporal horizonte

Proporción Beneficio / costo, simplemente analiza las beneficios y costes, decide la factibilidad de un proyecto, por lo que tenemos lo siguiente:  $B / C > 1$  muestra que las ventajas superan los costos, por lo que la tarea debe ser pensada.,  $B / C = 1$  no habría ningún tipo de ganancia, esto se debe que los beneficios son iguales a los costos.  $B / C < 1$ , nos indica que sus costos superan a los beneficios, no se debe pensar en ello. (Mejía, 2015)

### **III. MÉTODO**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo:**

Esta investigación es de tipo descriptiva – transversal y propositiva. Es descriptiva porque tiene la finalidad de recoger toda información sobre cada variable de estudio, cuyo objetivo no está asociado en la medición de cierta relación, nos describen características de las variables. Transversal porque recolecta toda información tal y como la encuentra en el medio en un cierto momento. (Hernández, Fernández y Baptista 2010, p.80)

Es propositivo, se basan en los resultados que se obtienen en un primer diagnóstico sobre la variable a estudiar, realizando una propuesta de ingeniería de métodos, después de aplicarlo se busca lograr la mejora de la productividad de la empresa.

El enfoque es cuantitativo, realiza la recolección de los datos de estudio. Se obtienen los datos y la convertimos en información, pueden ser cuantificados y apreciados. (Valderrama, 2016)

##### **Diseño**

Esta investigación tiene un diseño descriptivo – propositiva. Es descriptiva; tiene como principal finalidad el recoger información de las variables de

estudio encontradas en los objetivos y no asociándolos a la medición de las relaciones, sino se describe las características que podemos observar de la variable, también la denominamos transversal porque la información es recogida en un momento determinado. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, pp.80).

Es propositiva porque se basa en resultados que obtenemos en un diagnóstico inicial de la variable a estudiar, realizando una propuesta de ingeniería de métodos que lo aplicamos para la mejora de la productividad en la empresa

La investigación propositiva es el estudio donde se formula una solución ante un problema, previo diagnóstico y evaluación de un hecho o fenómeno. Las investigaciones propositivas es una investigación básica e implica generalmente el último eslabón del nivel descriptivo (Tantalean 2015).

### **3.2 Variables y operacionalización:**

Las variables de estudio de este trabajo de investigación son, la variable independiente: la ingeniería de métodos y la variable dependiente: la productividad. (Ver anexo 4 y 5)

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

#### **Población:**

Es el conjunto de elemento que tienen importantes características, cuyo objetivo es analizar y conocer sus parámetros. (Hernández 2007, p. 143)

En el presente trabajo de investigación la población: 24 inyecciones de químicos para el tratamiento de agua (siendo las labores en un mes) en la empresa Ingeniería Química y Servicios S.A.C. - Talara

#### **Muestra:**

La muestra es un sub grupo de la población, esta pequeña porción se encuentra formada por elementos pertenecientes a la población, según sus características. (Hernández 2007, p. 240)

La muestra de este trabajo de investigación es de 24 inyecciones de químicos para el tratamiento de agua (siendo las labores en un mes) en la empresa Ingeniería Química y Servicios S.A.C. - Talara

### **Muestreo:**

Seleccionamos un determinado grupo de la población, nos permite la estimación de los parámetros de la población, seleccionando valores numéricos que caractericen a la población de estudio. (Valderrama 2014, p. 188)

Esta investigación no tendrá un muestreo, porque nuestra muestra es la misma que nuestra población.

### **Validez y Confiabilidad**

Aquellos instrumentos de medición tienen las siguientes características: la confiabilidad y la validez, donde sus principales características son útiles para la investigación científica, donde se usarán para ser precisos y seguros. (Valderrama 2014, p. 205)

Utilizaremos el cronometro para esta investigación, teniendo su ficha técnica.

### **Validez**

Hace referencia al grado que tiene un instrumento que mide la variable que se medirá. (Fernández Carlos, Hernández Roberto 2010, p. 201)

Para la validación de nuestra investigación usaremos el procedimiento de validez, tomando en cuenta el reglamento de la Escuela Ingeniería Industrial, validado por tres ingenieros especializados en el tema.

### **Juicio de Expertos**

Es el conjunto de opiniones de profesionales con experiencia en trabajos de investigaciones relacionados a nuestra investigación. Las correcciones que debe realizar el asesor de tesis con el fin que la redacción de cada pregunta tome sentido y de sus indicaciones. (Valderrama 2014, p. 199)

La matriz de operacionalización será presentada por el investigador, es verificada y firmada por los ingenieros industriales con experiencia en el área.

### **Confiabilidad**

Las fuentes de recolección de la información son reales, obtenida de la empresa que se estudia en esta investigación y utilizando como instrumento de medición, un cronometro.

## **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Técnicas**

Este estudio su enfoque es cuantitativo y para recolectar los datos, determinando tiempos y el estudio que se direccionan en nuestra técnica de la observación.

La técnica para recolectar los datos en los procesos o actividades para realizarlos, el investigador recoger dicha información relacionándolo con el objeto de un determinado espacio o de cierta investigación. (Hernández 2015, p.415)

La observación, es una técnica de registro sistemático y confiable según el comportamiento y de las situaciones que se pueden observarlas en los indicadores y en su dimensión. (Hernández 2010, p.394)

Se utilizó la técnica de la observación para este tipo de investigación, donde observamos los tiempos estandarizados y sobre el movimiento, el trabajo en la producción por su eficacia y eficiencia, por los formatos y datos del registro, se demuestra la mejorar en los procesos de la implementación en la producción.

### **Instrumentos**

Realizamos cierto análisis de tiempo en un proceso actual, en las actividades que se realizan en el área de la producción y así identificar su productividad en la actualidad, eficiencia, eficacia y el tiempo de movimiento y estándar,

ayudándonos con el cronometro para el control del tiempo, registrando el instrumento que denominamos la guía de observación.

Se usará formato de eficiencia, eficacia, tiempos de eficiencia y eficacia y el formato de DAP.

Tabla N° 1: Instrumentos de recolección de datos

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente/informante</b>
Objetivo Especifico 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observación de campo</li> <li>✓ Entrevista</li> <li>✓ Encuesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ficha de observación. (Anexo 4.1)</li> <li>✓ Guía de entrevista. (Anexo 4.2)</li> <li>✓ Cuestionario. (Anexo 4.3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Investigador.</li> <li>✓ Jefe de área.</li> <li>✓ Operarios del área.</li> </ul>
Objetivo Especifico 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encuesta.</li> <li>✓ Observación directa</li> <li>✓ Cronometrado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuestionario de preguntas abiertas. (Anexo 4.4)</li> <li>✓ Diagrama de causa y efecto. (Anexo 4.5)</li> <li>✓ Diagrama de operaciones. (Anexo 4.6)</li> <li>✓ Diagrama de actividades. (Anexo 4.7)</li> <li>✓ Ficha de TO, TN, y TE (Anexo 4.8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Supervisor de área.</li> <li>✓ Investigador.</li> <li>✓ Jefe de área.</li> <li>✓ Operarios del área.</li> </ul>
Objetivo Especifico 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de contenido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formato de la Propuesta de mejora. (Anexo 4.9)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diagrama de causa y efecto.</li> <li>✓ Diagrama de operaciones.</li> <li>✓ Diagrama de actividades.</li> </ul>
Objetivo Especifico 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ficha de Beneficio/Costo (Anexo 4.10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registros de producción.</li> </ul>

Elaboración Propia, 2020

### **3.5 Procedimientos**

Recopilaremos la información sobre las situaciones en el área de inyección de los químicos, elaborando un diagnóstico de la situación actual de la zona de inyectado usando herramientas como: DAP, DAP, espina de Ishikawa.

Relacionando con el segundo objetivo específico en aplicar la técnica del interrogatorio al superviso de área, que nos permita obtener la información necesaria para identificar las operaciones que generan que la productividad no pueda incrementarse.

Determinamos la eficacia y eficiencia inicial de la productividad antes de alguna mejora.

Relacionando el tercer objetivo específico, elabora el método que se propone en el área de inyectado de tratamiento de agua como el producto para analizar e identificar los factores críticos para influir en su productividad, evaluando los recursos que tiene esta organización. (Maquinaria, equipos, capital, tiempos, M.O, M.P)

En el cuarto objetivo específico, su evaluación financiera y económica sobre la propuesta de la mejora, determinamos costos y que generen cambios en el proceso para la mejora de su productividad.

### **3.6 Método de análisis de datos**

En esta investigación usaremos el software Microsoft Excel para tabular todos los datos sobre la hoja en la observación del tiempo, eficacia, eficiencia y la determinación cada nivel de las dimensiones.

Para calcular su productividad también usaremos Excel, aplicando formular y de ese modo automatizaremos los cálculos.

Usaremos estadística descriptiva, determinando las medias, mínimos y máximos, desviación estándar, recuento de las variables de estudio, también se usará la estadística inferencial y así determinar el grado de correlación de las variables, usando el software SPSS para ambos casos.

### 3.7 Aspectos éticos

El autor declara que en este trabajo si cumple con todo principio moral y ético profesional según lo norma la Universidad Cesar Vallejo, respeta las normas y leyes en el contexto de la investigación, como, por ejemplo, no divulgando confidencial información de la empresa de estudio, respetar propiedades intelectuales de diversos autores e investigadores y reconociéndolos por medio de citas. Declaro que esta investigación no es copia o autocopía, esta investigación si es original.

## IV. RESULTADOS

4.1.- Inicialmente la idea es la elaboración de un diagnóstico en la zona del tratamiento de agua,

Figura N° 01: Diagrama causa-efecto



**Fuente: Elaboración propia**

Visto la Figura 1, se evidencia el origen del problema que se presenta en la empresa, la cual con una tormenta de ideas trabajadas en conjunto con los trabajadores de esta empresa, se estaría dando solución.

**Tabla 2. Cuantificación de los problemas según las causas.**

CAUSAS		PROBLEMAS
Mediciones	C1	Tiempos no estandarizados
Mano de obra	C2	Ausencia en el trabajo
	C3	No hay Capacitación
Método	C4	Método de trabajo no correcto.
Maquinaria	C5	Incorrecta distribución de los equipos
Entorno	C6	Lugar de labores desordenado
Material	C7	Demasiado tiempo inyección de químicos
	C8	Material inapropiado

Fuente: Elaboración Propia

Observando la tabla 1, se evidencia los resultados de las causas generadas, lo que permitió, se realizara el diagrama de causa y efecto con la finalidad de identificar la causas que son la raíz de los problemas.

**Tabla N° 03.- Matriz correlacional**

	PROBLEMAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	FRE
C1	Tiempos no estandarizados		0	1	1	0	1	1	1	05
C2	Ausencia en el trabajo	0		0	0	1	1	1	0	03
C3	No hay Capacitación	1	0		1	1	1	1	0	05
C4	Método de trabajo no correcto.	1	0	1		1	0	1	0	04
C5	Incorrecta distribución de equipos	1	0	1	0		1	1	1	05
C6	Lugar de labores desordenado	1	0	1	1	1		1	0	05
C7	Demasiado tiempo inyección de químicos	1	1	1	1	1	1		1	07
C8	Material inapropiado	0	0	1	1	1	1	1		05

Fuente: Elaboración propia.



Se realizó un estudio más exhaustivo lográndose cuantificar los efectos de las causas relacionándose a través de una matriz de relación, mediante este procedimiento permitió encontrar las mayores incidencias entre las causas indicadas considerando que si tiene relación es igual a 1 y si no tiene relación es igual a 0.

Tabla N° 04.- Diagrama de Pareto

	Problemas	Fre	% F	Fac	% Fac
C7	Demasiado tiempo inyección de químicos	07	17.9	07	17.9
C1	Tiempos no estandarizados	05	12.8	12	30.7
C3	No hay Capacitación	05	12.8	17	43.5
C5	Incorrecta distribución de equipos	05	12.8	22	56.3
C6	Lugar de labores desordenado	05	12.8	27	69.1
C8	Material inapropiado	05	12.8	32	81.9
C4	Método de trabajo no correcto.	04	10.4	36	92.3
C2	Ausencia en el trabajo	03	7.7	39	100
	TOTAL	39			

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 05.- Grafico Pareto

A raíz del diagnóstico en la zona de tratamiento del agua en la empresa. Se logró conocer que la referida empresa le brinda servicios a la empresa SAVIA en el distrito de Negritos. En el inicio del proceso se relacionan tres elementos fundamentales: el colaborador, la máquina y el material. En el inicio de esta investigación la cual se focalizará en el seguimiento al material o químicos utilizados. El proceso de tratamiento de agua se inicia con la operación del llenado manual de los tres elementos químicos: biocidas, inhibidor de corrosión y ONCOFLOT, la duración de dicha operación es de cinco horas y lo realice un solo operador, luego se inyecta los tres tipos de químicos en el tanque elevador, sigue el tanque desnatador y pasa a otro tanque donde se almacena el agua limpia y para finalizar en la poza de agua donde será reutilizable.

4.2.- Al aplicarse la técnica del interrogatorio con la finalidad de conocer las operaciones que inducirían a la mejora del proceso en la zona de tratamiento de agua.

Efectivamente se logró aplicar la técnica del interrogatorio al supervisor de área y se realiza a cada operación del proceso de tratamiento de agua y que recogen la información de la observación y de las declaraciones del Ingeniero Nelson Castillo - jefe de planta.

Tabla 4.1 Operaciones que lograron ser mejoradas en el tratamiento de agua.

MEJORA	OPERACIÓN
Operaciones eliminadas	Llenado manual de los químicos.
Operaciones optimizadas	Llenado con bomba manual de los químicos.

Elaboración Propia, 2020

Tal como se aprecia en la tabla 4.1, la operación que luego de un análisis se determinó eliminarla, el llenado manual de los tres químicos usados en los tanques antes de la inyección, sin duda alguna la citada operación, empleaba demasiado tiempo en realizarla, en el proceso de tratamiento de agua, esta decisión fue como consecuencia del recojo de información de la técnica de interrogatorio. Se optó por el cambio y se utilizara una bomba manual para llenar los tanques con los diferentes químicos que hemos mencionado anteriormente en el tanque que se ha indicado.

4.3.- Se logró elaborar el método propuesto en la zona de tratamiento de agua.

La herramienta de diagrama de operaciones, en la cual se propone la mejora eliminándose la operación de llenado manual de los químicos biocidas, Oncoflot e inhibidor de la corrosión, la cual tiene una aproximada duración de trescientos minutos, se tiene la propuesta de la instalación de la bomba manual para reducir el tiempo a 1 hora y 35 minutos. (Ver anexo 06)

4.4.- Determinar el costo de la propuesta en el área de inyectado de tratamiento de agua de la empresa Ingeniería Química Y Servicios S.A.C. Talara.

Para determinar el coeficiente de beneficios /costo, se determina el beneficio de la propuesta la cual se toma en cuenta, por el aumento de la productividad de las maquinarias que estima la valoración de 205 minutos diarios que se reduce día a día.

El tiempo ganado = 205 min x 20 días = 68.3 horas /mensual

Su beneficio = 68.4 horas x S/10.42 = S/ 712.728

S/ 712.728 x 12 meses = S/ 8 552.736

Tabla .5 Relación beneficio / costo de la propuesta

<b>BENEFICIOS</b>	
<b>ASPECTO MEJORADO</b>	<b>VALORACIÓN EN SOLES</b>
Productividad de maquinaria	S/ 8 552.736
<b>BENEFICIOS TOTALES</b>	<b>S/ 8 552.736</b>
<b>COSTOS</b>	
Bomba manual	S/. 225.00
Obras civiles de instalación de cilindros	S/. 240.00
Capacitaciones	S/. 250.00
Gastos administrativos (10%)	S/ 71.50
Gastos financieros	-
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>S/ 786.50</b>
<b>RELACIÓN B/C</b>	<b>10.87</b>

Fuente: Elaboración propia

La relación entre el beneficio y costos obtiene 10,87, según la teoría obtenida  $B/C > 1$ , esta propuesta resulta viable. Es decir que por cada sol que se invierta se obtiene una ganancia de 10,87 soles.

## V. DISCUSIÓN

El diagnóstico elaborado en el área de tratamiento de agua de la empresa en estudio, quien presta sus servicios a la empresa SAVIA – Negritos. Para llevar a cabo esta investigación nos limitaremos a ejecutar un seguimiento al material, debido que fluye de manera consecutiva en todo el proceso, cado distinto de la maquinaria, debido que cada una de las maquinas realizan una actividad distinta, y de misma forma cada operario. El proceso inicia con el llenado de forma manual de los tres químicos mencionados, dicha operación tiene un tiempo de duración de cinco horas y lo lleva a cabo un solo operario, el cual es la posible causa de una productividad baja, produciéndose en el inyectado de los químicos en el tanque lavador, pasando por los distintos tanques que tiene todo el proceso para llegar a depositarse finalmente a la poza de agua que se encuentra lista para ser reutilizada. Este resultado coincide con el trabajo de Quispe (2019), llegando a la conclusión que al final del diagnóstico de la empresa de su investigación se identificó los problemas y causas que generan una baja en su productividad en la zona de trabajo de la empresa. Este tipo de diagnóstico le corresponde una fase para la ejecución de esta investigación y se logra desarrollar en el marco teórico y de ese modo podemos conocer las características del objeto o del fenómeno del problema de la investigación. Eso quiere decir, el conocer por medio de la situación o de los hechos. (Gutiérrez 2014)

Aplicando la técnica del interrogatorio indagamos sobre operaciones que pueden mejorar en el área de tratamiento de agua, en nuestra investigación aplicamos esta técnica a todos los operarios de la empresa y en las declaraciones emitidas por el jefe de planta, se lograron identificar las operaciones sobre el llenado manual de estos químicos que generan una baja productividad. Callo (2017) aplico esta técnica e identificó diversas operaciones que son la causa de la demora y el uso de las herramientas en la ingeniería de métodos, logrando la optimización del tiempo estándar de la producción, pasando de 15,63 minutos a 14,87 minutos, incremento el número de piezas producidas diariamente de vidrio insulado,

también se logró disminuir los números de elementos, de un 16 a 14, eliminaron los elementos generando retrasos en toda la producción. Esta técnica del interrogatorio, es un medio para realizar un examen crítico de cada una de las actividades en una serie de preguntas progresivas y sistemáticas, teniendo dos fases: en la primera fase describen los elementos bases y en la segunda base, las preguntas finales. (Mejía 2015)

Se elaboró el método propuesto en los procesos que se seleccionaron en función a ciertas causas que afecten la productividad. En esta investigación se trabajó el diagrama de operaciones de mejora proponiendo eliminar el llenado manual de los químicos, el tiempo que se tomaba para llevar a cabo esta labor era de 300 minutos, con la propuesta sobre la instalación de la bomba manual, en el tiempo de operación reduciría a 95 minutos. El trabajo de investigación que coincide con nuestro resultado es de Curillo (2016), el cual llega a la conclusión que el programa que planteamos será funcional, debido que la productividad, capacitación, señalización y otros tipos de temas que proponen son elementos faltantes en la fábrica de producción y que deben tomar en cuenta, esto ayudaría a cambiar significativamente y obtener beneficiosos resultados. La propuesta de mejora, es el plan de acción de procesos que se diagnosticaron previamente, reuniendo y formalizando los objetivos que se priorizan en la mejora y en la toma de las acciones que necesita para el logro de un horizonte temporal. (García 2016)

Calculamos la relación entre el beneficio y el costo en la propuesta en los métodos para mejorar la productividad en el tratamiento de agua en la fábrica en estudio, en nuestra investigación se obtuvo que la relación entre el beneficio y costo fue de 10,87, según teoría ( $B/C > 1$ ) esta propuesta es viable, significa que por cada S/. 1.00 que se invierte se obtiene S/. 10.87 como beneficio. Nuestro resultado coincide totalmente con Correcha y Gutierrez (2015), concluye que propuesta fue exitosa para la mejora continua que fue ofrecida a la Empresa tubo metales Cuernu Ltda, siendo viable, obteniendo un coeficiente de 2,15. Los resultados que se obtuvieron en todo el desarrollo, se pudieron identificar las debilidades en los

procesos que definen en sus componentes y variables de su modelo productivo, la fábrica no lo utilizan de manera asertiva. El coeficiente entre el beneficio entre el costo, comparando de forma directa los beneficio y los costes y de ese modo podemos determinar la viabilidad de cualquier proyecto, si la relación es mayor que uno nos indica que el proyecto debe tomarse en cuenta, si la relación es igual a uno, no existirá ganancia alguna, debido que los beneficios serán igual a los costes, pero si la relación es menor que uno, en esta ocasión el proyecto no debe tomarse en cuenta. (Mejía 2015)

## **VI. CONCLUSIONES**

- En esta investigación elaboramos un diagnóstico, donde identificamos que el llenado manual de los químicos, esta operación tarda cinco horas aproximadamente, centrando nuestra atención en esta operación en el análisis que realizamos.
- Se utilizó la técnica de interrogatorio, donde se identificó la operación de llenado manual de los químicos que son causantes de una productividad baja en el tratamiento de agua de la fábrica donde realizamos nuestra investigación.
- Elaboramos un método que propone eliminar la operación sobre el llenado manual de los químicos, debido que para realizar esta operación entre los tres químicos usados se emplearon trescientos minutos, y con la propuesta sobre implementar al área una bomba manual, el tiempo se reduce a noventa y cinco minutos.
- Se logró calcular la relación existente entre el beneficio y el costo, hallando un valor de 10,87 y según teoría, este resultado es mayor que 1, siendo una propuesta viable. Significa que por cada sol que se invierta obtendremos el beneficio de 10,87 soles.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- El recurso humano es muy importante en una organización, por ese motivo todo el personal se debe concientizar e involucrar en los planes de cada una de las funciones, que deben ser aplicados para una mejora continua, permitiendo una constante retroalimentación de la mano de sus jefes de áreas.
- Una recomendación a los investigadores que inician, sigan esta línea de investigación, sobre el tema de la mejora de la productividad debido que se vuelve importante en nuestro día a día, esto se debe a los requerimientos y a las exigencias de las industrias.
- La parte administrativa de la empresa no es ajena a la mejora continua, brindando la aprobación en la implementación de la propuesta y tienen que ser conscientes en proporcionar medios económicos en cada momento preciso para que se realice una óptima implementación y poder controlar los problemas y llegar al fin de la investigación, el incremento de la productividad.
- Recomendamos el compromiso de la gerencia en seguir destinando todo tipo de recurso para cumplir con su productividad y de esa forma reducir los costos y tener muchas más utilidades, también en invertir en capacitar a sus operarios y crear alianzas estratégicas con centros especializados.
- Documentar y formalizar la información que se obtiene por medio del proceso de la propuesta para llegar a la mejora de las mediciones y de los indicadores que se desarrollaron.
- Se debe planificar reuniones semanalmente donde participe la gerencia, los miembros de las áreas de mantenimiento, producción y logística para identificar todos los problemas existentes y tomar medidas correctivas en el centro de trabajo para tener una mejora continua.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

**ACUÑA, Diego.** 2016 Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de moto taxis Aplicando Metodologías de las 5s's e Ingeniería de Métodos. Tesis Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Lima: Facultad De Ciencias E Ingeniería. Pontificia Universidad Católica Del Perú. 2012. 169pp.

Andrade, Adrián M., A. Del Río, César, & Alvear, Daissy L.. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado 2019. *Información tecnológica*, 30(3), 83-94. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083> ac

ARAYA, B.V (2019) Formación de nombres en mapudungún: Productividad, genuinidad y planificación  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85072749225&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=solang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=22&citeCnt=0&searchTerm=>

BAUDRACCO, J (2017) Productividad, resultado económico y riesgo de sistemas lecheros en el centro-norte de Argentina  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85031685417&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=solang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=132&citeCnt=0&searchTerm=>

BALDASSINI, P (2020) Sistemas agrícolas y silvopastoriles en el chaco semiárido. Impactos sobre la productividad primaria  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85083766776&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=solang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=14&citeCnt=1&searchTerm=>

**BERNAL, Cesar.** 2015 Metodología de la investigación. 3ª ed. Colombia: Pearson Educación, 2015. 320 p. ISBN 978-958-699-128-5

BOLAÑOS, A.G.B (2019) La Productividad Agrícola Más Allá Del Rendimiento Por Hectárea: Análisis De Los Cultivos De Arroz Y Maíz Duro En Ecuador



<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85063720613&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=65&citeCnt=0&searchTerm=>

**BONILLA, Elsie** [et al.] 2015 Mejora continúa de los procesos: Herramientas y técnicas. Lima: Fondo editorial, 2015. 220 pp. ISBN: 978-9972-45-241-3

**CARRO, Roberto y GONZALES, Daniel** 2016. Administración de Operaciones: Construcción de Operaciones de clase mundial. Nueva librería - Universidad Nacional del Mar de Plata, 2016.18 p. ISBN: 978-987-1871-22-1

Callo (2017), "Propuesta de mejora para aumentar la productividad, basado en un estudio de tiempos y determinación del tiempo estándar de la línea de producción de vidrio Insulado en la corporación vidrio GLASS. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa

**CASTELLANOS 2017**, Propuesta para la mejora del manejo del material en la empresa de fabricación de hielo HIELOTEC C.A. mediante la aplicación del estudio de Ingeniería de métodos

CASTILLO, E.R. (2019) Estructura organizativa del centro socioeconómico del petróleo y energías alternativas: Su relación con la productividad científica

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85077327699&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=43&citeCnt=0&searchTerm=>

CASTAGNINO, A.M (2019) Productividad y calidad de espárragos verdes masculinos en Azul, Buenos Aires, Argentina

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85075677579&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=44&citeCnt=0&searchTerm=>

Chen, T (2016) "Evaluating sustainable advantages in productivity with a systematic procedure" Evaluación de ventajas sostenibles en productividad con un procedimiento sistemático

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84879261859&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=28&citeCnt=5&searchTerm=#corrA>  
[uthorFooter](#)

Cordona & Sanz (2016), “ Proyecto propuesta de mejora de métodos y determinación de los tiempos estándar de producción en la empresa G&L Ingenieros Ltda. Universidad Tecnológica de Pereira

Correcha & Gutiérrez (2015)“Propuesta de mejoramiento del modelo de productividad laboral y su aplicación en la empresa Tubometales Cuernu LTDA”. Universidad Ean Colombia,

Curillo (2016)“Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA” Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca

**CRUELLES, José Agustín** 2016. Ingeniería Industrial: Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. Barcelona: Marcombo, 2016. 848 p. ISBN 978-607-707-651-3

DEGTYAREV, V.G (2019) Método de ingeniería para calcular la base de losa de un edificio de gran altura en condiciones geológicas difíciles

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85078115936&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=methods+engineering&nlo=&nlr=&nls=&sid=6ab2c40c3a750872e48bcb1ea362678&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct&sl=26&s=TITLE%28methods+engineering%29&relpos=5&citeCnt=0&searchTerm=>

Draelants, J (2016)“Combining ergonomics with safety to increase productivity”  
Combinando ergonomía con seguridad para aumentar la productividad

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84995380323&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=35&citeCnt=0&searchTerm=#corrA>  
[uthorFooter](#)

**EMMANUEL SESSAREGO, D (2019)** Edad al primer parto y productividad lechera del ganado bovino Holstein en la costa central del Perú

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079292328&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=solang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=16&citeCnt=0&searchTerm=>

**ERAZO, S.C.R & PAZ, D.A (2020)** Aporte de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a la productividad en las Pymes de Santiago de Cali

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089022328&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=solang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=>

**EVANS, James y LINDSAY, William.** 2015 Administración y Control de calidad. 7ma. Ed. México, D.F. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. 2015. 857 pp. ISBN-13: 978-970-686-836-7

**ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL.** (2015). Lean Manufacturing. Conceptos técnicas e Implementación.

**FARÍAS, Gabriel** 2015. Tendencia de abastecimiento textil en Asia [en línea]. Suroeste Asiático: GF, 2015 [Fecha de consulta: 26 de abril de 2016]. Disponible en: <http://gabrielfariasiribarren.com/tendencia-del-abastecimiento-textil-en-Asia>

**GACHARNÁ, Viviana.** (2016). Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones Mercy empleando herramientas de lean manufacturing, PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA-Colombia.

**GARCÍA, Alfonso** 2015. Productividad y Reducción de Costos: para la pequeña y mediana empresa. 2ª ed. México: trillas, 2015. 297 p.

**GONZÁLEZ, J.A** (2018) Efecto de la vinaza sobre el crecimiento y productividad de la soja (Glycine max) en condiciones semicontroladas

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85058491948&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=solang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=69&citeCnt=1&searchTerm=>

**GUERRERO, A.** 2016. Reducción de costos generados por no conformidades de costura mediante la implementación de herramientas lean manufacturing ISBN 978-607-17-0733-8

**GUTIÉRREZ, Humberto** 2014. Calidad y Productividad. 4ª Ed., Mexico: Mc Graw Hill. 2014. 377 p. ISBN 978-607-15-1148-5

**GUARACA, Segundo** 2015. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices

**EGAR S.A.C.** 2015. Tesis Maestría para obtener el grado en Ingeniería Industrial y Productividad. Quito, Ecuador: Facultad de Ingeniería en Química y Agroindustria, Universidad Politécnica Nacional. 2015. 123pp. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/9118>

**GUAJARDO, Edmundo.** 2015. Administración de la Calidad Total: Conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad. Segunda edición. México, D.F: Editorial Pax México.

Halpern, L. (2015) “Imported inputs and productivity” Insumos importados y productividad

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84950144025&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=2d2b65eab283a82319513c15eec24c09&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222015%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct%2c%22ECON%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=18&citeCnt=134&searchTerm=>

Hernández-Leal (2020) Productividad y calidad de fibra de variedades convencionales de algodón en la Comarca Lagunera, México  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85087117480&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0>

[ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=10&citeCnt=0&searchTerm=](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84994667596&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=6&citeCnt=28&searchTerm=)

**HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; Baptista, María del Pilar** 2015. Metodología de la Investigación. 5ª Ed., México: Mc Graw Hill, 2015. 613p. ISBN: 978-607-15-0291-9

Jacobs, B.W (2016) "Operational Productivity, Corporate Social Performance, Financial Performance, and Risk in Manufacturing Firms" Productividad operativa, desempeño social corporativo, desempeño financiero y riesgo en empresas manufactureras

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84994667596&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=6&citeCnt=28&searchTerm=>

**J. EDWARDS.** 2014. JUSTO A TIEMPO: La técnica Japonesa que genera mayor ventaja competitiva. Barcelona, Bogotá.

**KANAWATY, George** 2015. Introducción al estudio del trabajo. 4ta ed. Editorial Limusa. 2015. 522 pp. ISBN: 9789223071080

Karmarkar (2015) "Industrialization, Productivity and the Shift to Services and Information" Industrialización, productividad y cambio a los servicios y la información

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84955384551&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=2d2b65eab283a82319513c15eec24c09&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222015%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct%2c%22ECON%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=41&citeCnt=11&searchTerm=>

**KRASJESWKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj** 2016. Administración de operaciones, Procesos y cadena de valor. 8va ed. México. Pearson Educación, 2016. 752 pp. ISBN: 9789702612179

Li, J. (2015) “Modeling, analysis, and improvement of integrated productivity and quality system in battery manufacturing” Modelado, análisis y mejora del sistema integrado de productividad y calidad en la fabricación de baterías

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84942372962&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=2d2b65eab283a82319513c15eec24c09&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222015%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct%2c%22ECON%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=3&citeCnt=18&searchTerm=>

Lee, D.H. (2016) “Energy and environment efficiency of industry and its productivity effect” Eficiencia energética y medioambiental de la industria y su efecto sobre la productividad

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84990029945&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=24&citeCnt=36&searchTerm=#corrAuthorFooter>

**MALLQUI, Giuliana** 2015. Optimización del Proceso de Selección e Implementación de Metodología Técnica para la Selección de Personal Operativo en una Planta de Confecciones de Tejido de Punto para Incrementar la Productividad. Tesis Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Lima, Perú. Facultad De Ingeniería Industrial. Universidad Nacional Mayor De San Marcos. 2015. 97pp. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4505>

Managi, S. (2016) “Firm-level environmentally sensitive productivity and innovation in China” Productividad e innovación ambientalmente sensibles a nivel de empresa en China

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85001968734&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=1&citeCnt=19&searchTerm=#corrAuthorFooter>

MCKENZIE, T (2019) Prácticas y métodos de ingeniería de software en la industria del desarrollo de juegos

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85074831715&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=methods+engineering&nlo=&nlr=&nls=&sid=6ab2c40c3a750872e48bcb1ea362678&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct&sl=26&s=TITLE%28methods+engineering%29&relpos=78&citeCnt=1&searchTerm=>

MÉDICO, J.V (2018) Mejora de los Indicadores de productividad en una empresa textil mediante la sinergia de herramientas de Lean Manufacturing y el enfoque Sociotécnico

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85057453909&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=107&citeCnt=0&searchTerm=>

**MEJÍA, S.** 2015. Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confección de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de Manufactura Esbelta. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Industrial, PUCP.

**MONTESDEOCA, Edison** 2015. Estudio de Tiempos y Movimientos para la mejora de la productividad en la empresa Productos del Día dedicada a la fabricación de Balanceado Avícola. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Sucumbíos, Ecuador, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte. 2015. 177pp. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/4504>

**MOSQUERA, Edison** 2016. Mejoramiento del proceso productivo en la Planta Pifo de Eni Ecuador S.A.C. Aplicando el enfoque de Procesos y la teoría de restricciones. Tesis para la obtención del grado de Magister en Ingeniero Industrial y Productividad. Quito, Ecuador, Facultad de Ingeniería en Química y Agroindustria, Universidad



Politécnica Nacional. 2016. 215pp. Disponible en:  
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8082>

Nallusamy, S (2016) "Productivity enhancement in a small scale manufacturing unit through proposed line balancing and cellular layout" Mejora de la productividad en una unidad de fabricación a pequeña escala mediante el equilibrio de línea propuesto y el diseño celular

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84992562575&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=20&citeCnt=40&searchTerm=#corrAuthorFooter>

NAZARUDDIN, N (2019) Análisis de forma de modo de chasis de bus con método de ingeniería inversa

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85076530755&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=methods+engineering&nlo=&nlr=&nls=&sid=6ab2c40c3a750872e48bcb1ea362678&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct&sl=26&s=TITLE%28methods+engineering%29&relpos=40&citeCnt=0&searchTerm>

**NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris** 2015. Ingeniería Industrial de Niebel: Métodos, Estándares y diseño del trabajo. 13ª Ed. México: Mc Graw Hill, 2015. 548p. ISBN 978-970-10-6962-2

**Organización internacional de trabajo (OIT)** 2016. Introducción al Estudio del trabajo. 4ª ed., Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 2016. 521 p. ISBN 92-2-307108-9

**PALOMINO, M.** 2016. Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes.

Sector económico: Mesa textil y confecciones: "El sector ya se encuentra en crisis" [en línea]. Lima: Diario Gestión, 2015. [Fecha de consulta: 26 de abril del 2015] disponible



en: <http://gestion.pe/economia/mesa-textil-y-confecciones-sector-ya-se-encuentra-crisis-2134987>

**PATÍÑO & DOMINGUEZ 2019** Implementación de la gestión de procesos para reducir los costos de producción en la línea de producción de agua en bidones de 20 lts. en Corporación EBERIA S.A.C, Trujillo 2019

RAMÍREZ DE CARTAGENA, F (2017) Efecto del número de goteros y la frecuencia de riego sobre la producción, calidad del fruto y productividad del agua en una plantación de alta densidad de manzanos

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85015159703&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=139&citeCnt=2&searchTerm=>

**RIVEROS 2017.** Aplicación de la distribución de planta para la mejora de la productividad en la empresa envasadora Jr, Comas, 2017.

Rosero (2017), "Análisis de los procesos operativos y propuesta de mejora de la productividad en la empresa purificadora y envasadora "EL AGUA S.A" Universidad de Guayaquil,

SÁNCHEZ, R. (2013) Métodos y Técnicas en la Ingeniería

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84892161716&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=ingenieria+metodos&nlo=&nlr=&nls=&sid=0c0afb382e2dcdaf140df69e8a3c5e0c&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=33&s=TITLE-ABS-KEY%28ingenieria+metodos%29&relpos=13&citeCnt=0&searchTerm=>

Shao, Y (2016) "Productivity growth and environmental efficiency of the nonferrous metals industry: an empirical study of China" Crecimiento de la productividad y eficiencia ambiental de la industria de metales no ferrosos: un estudio empírico de China

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84992303954&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2b%2cscosubtype%2c%22ar>

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84990879570&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=11&citeCnt=16&searchTerm=#corrAuthorFooter>

Shabanzadeh-Khoshrody, M. (2016) "Analytical investigation of the effects of dam construction on the productivity and efficiency of farmers" Investigación analítica de los efectos de la construcción de represas en la productividad y eficiencia de los agricultores.

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84990879570&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=22&citeCnt=26&searchTerm=#corrAuthorFooter>

SOUSA, A (2019) Un método de ingeniería de requisitos para líneas de productos de software dinámico

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85076866625&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=methods+engineering&nlo=&nlr=&nls=&sid=6ab2c40c3a750872e48bcb1ea362678&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct&sl=26&s=TITLE%28methods+engineering%29&relpos=73&citeCnt=0&searchTerm>

Shakhov, A.G (2016) "Feed additive for increase of productivity and natural resistance of young agricultural animals" Aditivo para piensos para aumentar la productividad y la resistencia natural de los animales agrícolas

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85018212399&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productivity&nlo=&nlr=&nls=&sid=e3e81ae8e13441190c4edeb6bf620b98&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222016%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct&sl=19&s=TITLE%28productivity%29&relpos=3&citeCnt=1&searchTerm=>

Tejada Díaz, N.L., Gisbert Soler, V. y Pérez Molina, A.I. Metodología de estudio de tiempo y movimiento 2017 ; introducción al GSD. 3C Empresa, investigación y pensamiento crítico, Edición Especial, 39-49. DOI: .

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6300063>

TRATAR, L.F (2019) Métodos de pronóstico en ingeniería

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85074821025&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=methods+engineering&nlo=&nlr=&nls=&sid=6ab2c40c3a750872e48bcb1ea362678&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct&sl=26&s=TITLE%28methods+engineering%29&relpos=75&citeCnt=0&searchTerm=>

**TORO, Iván y PARRA, Raúl** 2016. Método y conocimiento Metodología de la investigación. Colombia: Universidad EAFIT. 2016. 387 p. ISBN: 958-8281-11-3

**VALDERRAMA, Santiago** 2016. Pasos para la elaborar proyectos de investigación científica. 3ª Ed., Lima: San Marcos, 2016. 495 p. ISBN 978-612-302-878-7 Disponible en: <http://docplayer.es/3339799-Pontificia-universidad-catolica-del-peru.html>

VALVERDE, J (2020) Efecto de la densidad de siembra en la productividad y rentabilidad del langostino *Macrobrachium rosenbergii* en la fase de engorde en estanques, Costa Rica

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85091176265&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2c%22Spanish%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28productividad+%29&relpos=6&citeCnt=0&searchTerm=>

**VASQUEZ CONTRERAS, Luis.** Propuesta para aumentar la productividad del proceso productivo de cajas porta-medidores de energía monofásicas en la industria metálica CERINSA E.I.R.L 2015., aplicando el Overall Equipment Effectiveness (oeo)

[http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/489/1/TL\\_Vasquez\\_Contreras\\_LuisMartin.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/489/1/TL_Vasquez_Contreras_LuisMartin.pdf)

XIAONA, L (2019) Investigación de los métodos de evaluación y diseño de productos ecológicos basados en la ingeniería concurrente

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85074942728&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=methods+engineering&nlo=&nlr=&nls=&sid=6ab2c40c3a750872e48bcb1ea362678&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct&sl=26&s=TITLE%28methods+engineering%29&relpos=77&citeCnt=0&searchTerm=>

## ANEXOS

### ANEXO 01: Matriz de operacionalización.

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	dimensión	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: Ingeniería de métodos	“la ingeniería de métodos es la técnica que se ocupa de incrementar la productividad del trabajo, eliminando todos los desperdicios de materiales, de tiempo y de esfuerzo; que procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumenta la calidad de los productos poniéndoles al alcance del mayor número de consumidores”.(Criollo, 2002, p33)	Es la técnica que permite incrementar la productividad, reducir costos, minimizar el tiempo requerido y generar la confianza de los productos y servicios maximizando la seguridad y salud de todos los empleados.	Estudio de tiempo	$T_s = T_n \times (1 + \text{suplementos})$ $T_s$ = tiempo estándar $T_n$ = tiempo normal.	razón
			Estudio de movimiento	$\% ANV = \frac{\sum ANV}{\sum AT} \times 100$ $\sum ANV$ = sumatoria de actividades que agregan valor. $\sum AT$ = sumatoria de actividades totales	
Variable Dependiente: Productividad	“hace mención a la productividad a una relación entre los productos y los insumos que logran que utilizan o los factores de la producción que intervienen”. (Guerrero- 2016)	La productividad es un grado de rendimiento, Teniendo como principales indicadores a la eficiencia y la eficacia.	EFICIENCIA	$EFICIENCIA = \left( \frac{TIEMPO UTIL}{TIEMPO TOTAL} \right) \times 100$	razón
			EFICACIA	$EFICACIA = \left( \frac{CANTIDAD JECUTADA}{CANTIDAD PROGRAMADA} \right) \times 100$	

## ANEXO 02

## ANEXO 2.1. FICHA DE OBSERVACIÓN DEL INVESTIGADOR

## HOJA DE OBSERVACIÓN PARA CONTROL DE TIEMPOS Y DISTANCIA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN ....."

## ANEXO 2.2. GUÍA DE ENTREVISTA. JEFE DE AREA

### Objetivo:

Tener un diagnóstico de las condiciones actuales en el área de producción de la empresa para la elaboración de un Plan de Mejora Continua basado en procesos, mediante la intervención exclusiva del gerente.

### INFORMACIÓN EMPRESARIAL

Fecha de Realización \_\_\_\_\_

Empresa \_\_\_\_\_ Dirección \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_

Nombre Empresario \_\_\_\_\_ Cargo \_\_\_\_\_

### PRODUCCIÓN

1) La Producción mensual que realiza su empresa depende de:

\_\_\_ Los pedidos del Cliente

\_\_\_ Pronóstico de la demanda

\_\_\_ Mantenimiento de un inventario Mínimo

\_\_\_ Por la capacidad de producción que se tiene

\_\_\_ Préstamo de servicios a otras empresas

\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

2) La Capacidad de Producción mensual de su empresa depende de:

\_\_\_ La demanda de los clientes

\_\_\_ De la contratación de los empleados

\_\_\_ De la situación económica del país

\_\_\_ De la capacidad de diseño de la empresa

\_\_\_ De la capacidad real de la empresa

\_\_\_ De la compra de los insumos para la fabricación

3) Se produce en su totalidad los productos necesarios para satisfacer la demanda

SI ☐

NO ☐

4) La programación de las recepciones de materiales no causa retrasos a producción

SI ☐

NO ☐

### PROCESOS

5) Se tiene estandarizado el proceso de producción para todos los productos de tal forma que siempre se elabora de la misma manera sin descuidar la

calidad del producto.

SI ☐ NO ☐

- 6) Los recursos utilizados para la producción se aprovechan adecuadamente sin generar desperdicios o tiempos de ocios.

SI ☐ NO ☐

- 7) En la empresa se trabaja eficientemente en el área de producción, así evitando la generación de pérdidas y/o desperdicios

SI ☐ NO ☐

- 8) Se monitorea el sistema de producción, logrando así tener un mejor control de los tiempos y procesos.

SI ☐ NO ☐

### **MEJORA CONTINUA**

- 9) Se brinda capacitación al personal para mejorar la productividad. SI  
NO ☐ ☐

- 10) Se busca constantemente satisfacer las necesidades del cliente buscando mejorar constantemente el producto

SI ☐ NO ☐

- 11) Los procesos con los que se cuenta en la elaboración del producto son seguros evitando con ello que no ocurran accidentes en la empresa.

SI ☐ NO ☐

- 12) Siempre se le realiza un mantenimiento oportuno a toda la maquinaria evitando así desperfectos o fallas en la maquinaria

SI ☐ NO ☐

### ANEXO 2.3. CUESTIONARIO OPERARIOS DE AREA

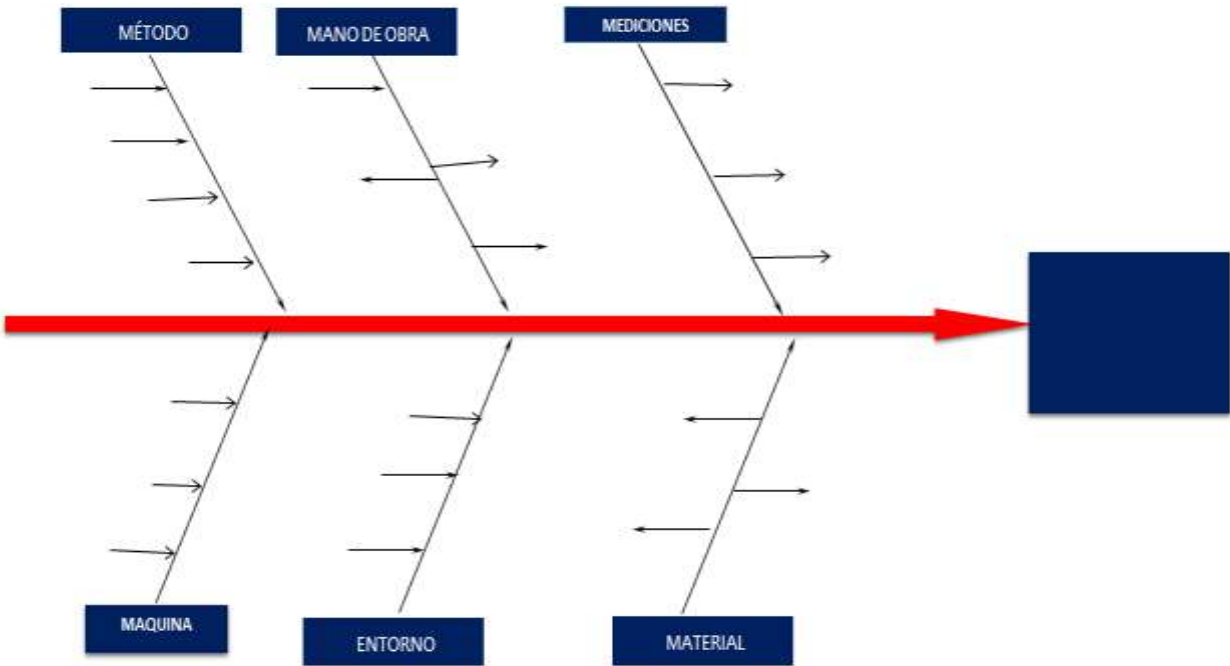
1. Existen planes de producción diarias para procesar el agua  
SI ☐ NO ☐
2. Cumplen con el plan de producción diario para procesar el agua.  
Siempre ☐ Ocasionalmente ☐ Nunca ☐
3. Tiene el conocimiento total del proceso que realiza para alcanzar una operación óptima del mismo.  
SI ☐ NO ☐
4. Se asignan de manera eficiente los recursos que intervienen en cada uno de los procesos de producción del agua.  
SI ☐ NO ☐
5. Existe una comunicación rápida entre las distintas zonas de trabajo, es decir entre los procesos, en el área de producción.  
SI ☐ NO ☐
6. Los materiales llegan en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas del proceso.  
Siempre ☐ Ocasionalmente ☐ Nunca ☐
7. Existe un lugar adecuado donde se dejen los desperdicios de los materiales que se utilizan para la elaboración y evitar la contaminación ambiental.  
SI ☐ NO ☐
8. Posee todos los implementos de seguridad industrial que se requiere para el desempeño en su lugar de trabajo.  
SI ☐ NO ☐
9. Considera que se podría mejorar el nivel de competitividad del área de producción a través de un plan de mejora continua.  
SI ☐ NO ☐
10. Estaría dispuesto a colaborar y participar en la implementación de un plan de mejora continua  
SI ☐ NO ☐



## ANEXO 2.4. FICHA DE TECNICA DE INTERROGATORIO

Ficha de técnica de interrogatorio		
Operación: Recepción y selección del limón		
DATOS	PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?	
	¿Es necesario hacerlo?	
	¿Qué debería hacerse?	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	
¿Dónde se hace?	¿Por qué se hace allí?	
	¿Podría hacerse en otro lugar?	
	¿Podría combinarse con otro?	
	¿Dónde podría hacerse mejor?	
¿Cuándo se hace?	¿Por qué se hace en ese momento?	
	¿Sería mejor hacerlo en otro momento?	
	¿El orden de las acciones es apropiado?	
	¿Se mejoraría cambiando el orden?	
¿Quién lo hace?	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	
	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	
	¿Quién podría hacerlo mejor?	
¿Cómo lo hace?	¿Por qué se hace así?	
	¿Es preciso hacerlo así?	
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	

**ANEXO 2.5. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO**



**ANEXO 2.6. DIAGRAMA DE OPERACIONES.**

TABLA RESUMEN		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
OPERACIÓN		
INSPECCIÓN		
COMBINADO		
TOTAL		



REVISIÓN  
POZA

## ANEXO 2.7. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.

[illegible]

ANEXO 2.8. FORMATO TO-TN-TYE

Nº	OPERACIONES	TIEMPOS OBSERVADOS (SEG)										TO (Prom)	Valora- ción	TN	SUP. 14%	TE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**FORMATO PARA TIEMPO OBSERVADO-NORMAL Y ESTANDAR**

## ANEXO 2.9- FORMATO DE LA PROPUESTA DE MEJORA

DATOS GENERALES	
<b>Código</b>	[Este campo es llenado por el encargado del registro en la herramienta de Registro de Oportunidades de Mejora]
<b>Origen</b>	[Área donde se identificó las Oportunidades de Mejora]
<b>Ciclo</b>	[Ciclo de Producción]
<b>Fecha de envío de la propuesta</b>	[dd/mm/yyyy de envío de las Oportunidades de Mejora]
<b>Nombre de la persona que propone</b>	[Nombre y apellido del que propone la OM]
OPORTUNIDAD DE MEJORA	
<b>Proceso/Sistema/Rol</b>	
[Colocar el nombre del proceso/sistema/persona que está sujeto a ajustes de mejora]	
<b>Descripción</b>	
[Colocar la descripción detallada de la oportunidad de mejora]	
<b>Causa</b>	
[Descripción de las causas que propiciaron la oportunidad de mejora]	
<b>Beneficios</b>	
[Descripción de los beneficios que conllevará la ejecución de la oportunidad de mejora]	
CONTROLES	
<b>Fecha de Registro</b>	[dd/mm/yyyy de registro de la oportunidad de mejora]
<b>Registrado por</b>	[Nombre del encargado del registro en la herramienta de Registro de Oportunidades de Mejora]

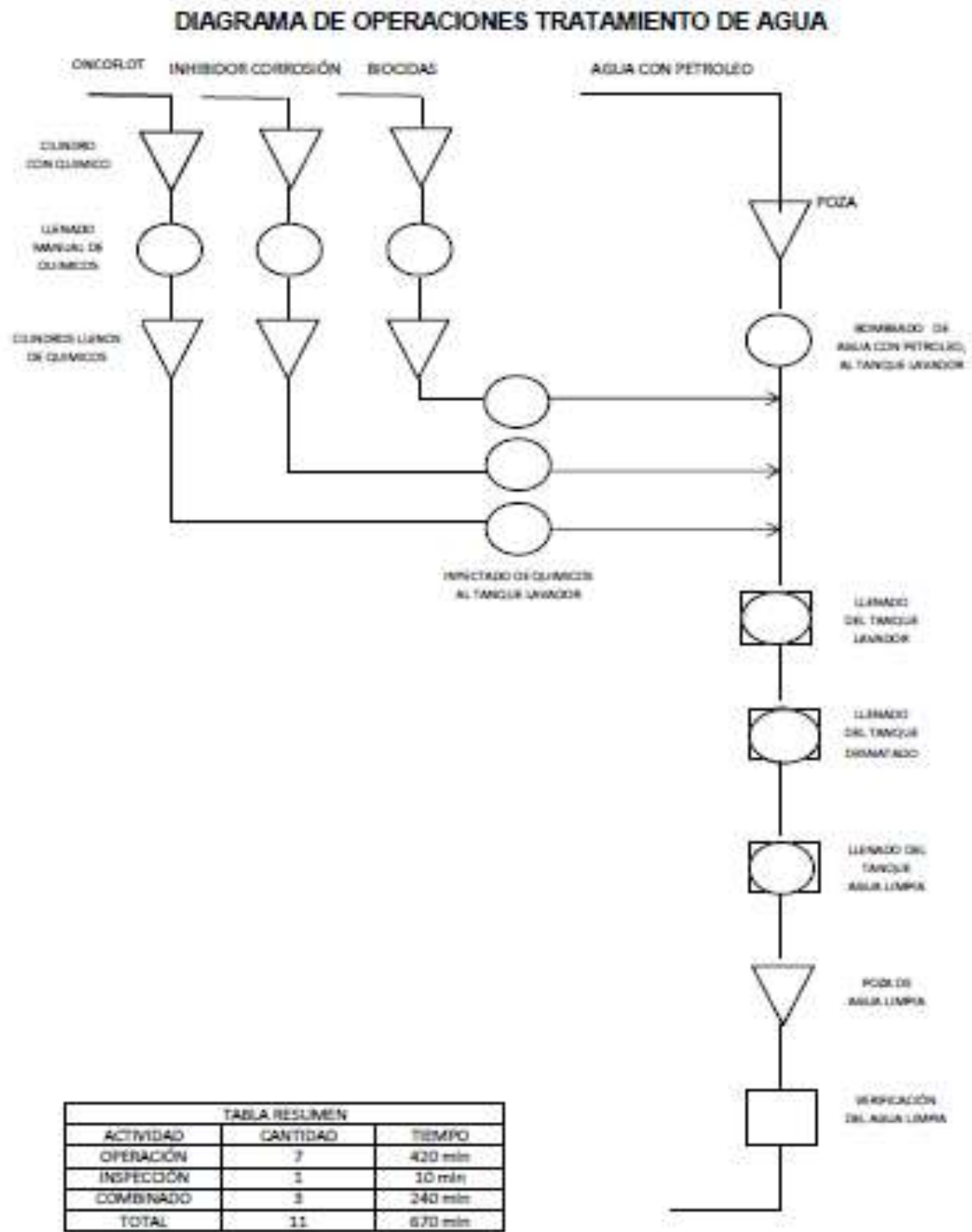
## ANEXO 2.10. FICHA DE BENEFICIO/COSTO.

BENEFICIOS	
ASPECTO MEJORADO	VALORACIÓN EN SOLES
<b>BENEFICIOS TOTALES</b>	
COSTOS	
Gastos administrativos (10%)	
Gastos financieros	
<b>COSTOS TOTALES</b>	
<b>RELACIÓN B/C</b>	



ANEXO N° 03

DOP SITUACIÓN ACTUAL TRATAMIENTO DE AGUA



## DAP METODO ACTUAL TRATAMIENTO DE AGUA

Cursograma analítico (DAP)				Operario/material/equipo				
Diagrama N°:		Hoja N°:		Resumen				
Objeto:				Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
				Operación	<b>9</b>			
				Transporte				
Actividad: Tratamiento de agua.				Espera				
				Inspección	<b>4</b>			
				Almacenamiento	<b>4</b>			
Método: <span style="background-color: yellow;">Actual</span> / Propuesto				Distancia (m)	159			
Lugar:				Tiempo (min-hombre)	625			
Operario:		Ficha Número:		Costo:				
Compuesto por:		Fecha:		Mano de Obra				
Aprobado por:		Fecha:		Material				
				Total				
Descripción	Dist. (m)	Tiempo (min)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Deposito ANCOFLOT 7710							x	
Deposito Inhibidor corrosión.							x	
Deposito Biocidas.							x	
Llenado manual ANCOFLOT 7710 (55 galones) al tanque para su inyección.	15	120						
Llenado manual Inhibidor corrosión. (22 galones) al tanque para su inyección	15	90	x					
Llenado manual Biocidas. (30 galones) al tanque para su inyección	15	90	x					
Llenado tanque lavador de agua con petróleo	16	60	x					
Inyectado ANCOFLOT al tanque lavador	20	25						
Inyectado inhibidor corrosión al tanque lavador	2	15	x					
Inyectado Biocidas al tanque lavador	2	25	x					
Inspección tanque tanque lavador	20	10				x		
Llenado tanque desnatador , con fluido proveniente del tanque lavador.	2	50	x					
Inspección tanque desnatador	10	10				x		
Llenado de tanque agua limpia, con fluido tanque desnatador.	2	40	x					
Inspección tanque agua limpia	10	10				x		
Agua limpia enviada a poza	30	70					x	
Verificación de la poza.		10				x		
Total	159	625	10			4	4	

## DAP METODO PROPUESTO TRATAMIENTO DE AGUA

Cursograma analítico (DAP)				Operario/material/equipo				
Diagrama N°:		Hoja N°:		Resumen				
Objeto:				Actividad	Actual	Propues to	Economía	
				Operación	9	9	-	
				Transporte	-	-	-	
Actividad: Tratamiento de agua.				Espera	-	-	-	
				Inspección	4	4	-	
				Almacenamiento	4	4	-	
Método: Actual/ Propuesto				Distancia (m)	159	136.5	22.5	
Lugar:				Tiempo (min-hombre)	625 10.42 h	420 7.0 h	205 3.42 h	
Operario:		Ficha Número:		Costo: soles Mano de Obra Hora= S/ 10.42	108.6	72.94	35.66 Por día	
Compuesto por:		Fecha:		Material				
Aprobado por:		Fecha:		Total				
Descripción	Dist. (m)	Tiempo (min)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Deposito ANCOFLOT 7710							x	
Deposito Inhibidor corrosión.							x	
Deposito Biocidas.							x	
Llenado con bomba manual ANCOFLOT 7710 (55 galones) al tanque para su inyección.	8	35						
Llenado con bomba manual Inhibidor corrosión. (22 galones) al tanque para su inyección	7.5	30	x					
Llenado con bomba manual Biocidas. (30 galones) al tanque para su inyección	7	30	x					
Llenado tanque lavador de agua con petróleo	16	60	x					
Inyectado ANCOFLOT al tanque lavador	20	25						
Inyectado inhibidor corrosión al tanque lavador	2	15	x					
Inyectado Biocidas al tanque lavador	2	25	x					
Inspección tanque tanque lavador	20	10				x		
Llenado tanque desnatador , con fluido proveniente del tanque lavador.	2	50	x					
Inspección tanque desnatador	10	10				x		
Llenado de tanque agua limpia, con fluido tanque desnatador.	2	40	x					
Inspección tanque agua limpia	10	10				x		
Agua limpia enviada a poza	30	70					x	
Verificación de la poza.		10				x		
Total	136.5	420	10			4	4	

<b>Ficha de técnica de interrogatorio</b> <b>Proceso: Llenado de los químicos a los tanques previo a la inyección</b>		
DATOS	PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?	Para abastecer química
Se rellena química	¿Es necesario hacerlo?	Necesario todos los días
	¿Qué debería hacerse?	Llenar adecuadamente la química
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Llenar química mediante una bomba
¿Dónde se hace?	¿Por qué se hace allí?	Porque es un lugar ventilado
Lugar ventilado y muy adecuado para el relleno de química	¿Podría hacerse en otro lugar?	Si, siempre y cuando sea un lugar abierto y accesible a las químicas junto con una línea de aire para la instalación de la bomba de relleno
	¿Podría combinarse con otro?	No es necesario
	¿Dónde podría hacerse mejor?	Lugar ventilado y amplio
¿Cuándo se hace?	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque es en el momento adecuado para que comience a inyectar química
Se hace cuando el cilindro de química ya está vacío	¿Sería mejor hacerlo en otro momento?	No, porque ya hay un horario establecido
	¿El orden de las acciones es apropiado?	No altera
	¿Se mejoraría cambiando el orden?	No altera
¿Quién lo hace?	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	No tiene las calificaciones
Operador de la planta	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Requiere de un procedimiento de trabajo
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Operador capacitado
¿Cómo lo hace?	¿Por qué se hace así?	Porque ya el operador se acostumbrado a rellenar química así
Se realiza mediante baldes haciendo sobreesfuerzo	¿Es preciso hacerlo así?	No es lo adecuado
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Se podría mejorar mediante una bomba para que se realice mas rápido el relleno

<b>Ficha de técnica de interrogatorio</b> <b>Proceso: Inyección de los químicos al tanque lavador</b>		
DATOS	PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?	Para clarificar el agua
Se inyecta el clarificador  ANCO FLOC 7710	¿Es necesario hacerlo?	Si muy importante
	¿Qué debería hacerse?	Rellenar esta química con una bomba
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Rellenar química sin hacer mucho sobreesfuerzo
¿Dónde se hace?	¿Por qué se hace allí?	Es un lugar seguro
En la planta de química	¿Podría hacerse en otro lugar?	No es necesario
	¿Podría combinarse con otro?	Si, haciendo pruebas de botellas con otros productos
	¿Dónde podría hacerse mejor?	En un lugar abierto
¿Cuándo se hace?	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque el cilindro ya no tiene química y necesita ser rellenado
Cuando los cilindros están desabastecidos	¿Sería mejor hacerlo en otro momento?	No, por eso se requiere instalar una bomba
	¿El orden de las acciones es apropiado?	No altera
	¿Se mejoraría cambiando el orden?	No altera
¿Quién lo hace?	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	No las tiene
Operador de planta	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Requiere de un procedimiento de trabajo
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Operador calificado
¿Cómo lo hace?	¿Por qué se hace así?	Porque no hay otra propuesta de mejora
Se rellena mediante baldes	¿Es preciso hacerlo así?	No es el adecuado
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Mediante una bomba de relleno

<p align="center"><b>Ficha de técnica de interrogatorio</b></p> <p><b>Proceso: Llenado tanque desnatador</b></p>		
DATOS	PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?	Para evitar corrosión de la linea
Se inyecta un inhibidor de corrosión CRW-28	¿Es necesario hacerlo?	Si muy necesario
	¿Qué debería hacerse?	rellenar la química adecuadamente
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Rellenar mediante una bomba
¿Dónde se hace?	¿Por qué se hace allí?	Lugar seguro y apropiado
Planta de quimica	¿Podría hacerse en otro lugar?	No es necesario
	¿Podría combinarse con otro?	No es necesario
	¿Dónde podría hacerse mejor?	Lugar amplio y ventilado
¿Cuándo se hace?	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque necesita ser rellenado para inyectar química
Cuando ya no tiene química el cilindro	¿Sería mejor hacerlo en otro momento?	No porque ya esta establecido un horario
	¿El orden de las acciones es apropiado?	No altera
	¿Se mejoraría cambiando el orden?	No altera
¿Quién lo hace?	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	No las tiene
Operador de planta	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Procedimiento de trabajo
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Personal capacitado
¿Cómo lo hace?	¿Por qué se hace así?	No hay un procedimiento adecuado
El relleno se hace mediante baldes	¿Es preciso hacerlo así?	No es recomendable
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Instalación de una bomba para que el relleno sea mas rapido

<p align="center"><b>Ficha de técnica de interrogatorio</b></p> <p><b>Proceso: Llenado tanque limpia</b></p>		
DATOS	PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?	Se hace para matar bacterias
Se inyecta un Biocida LIPESA 2240C	¿Es necesario hacerlo?	Es muy necesario
	¿Qué debería hacerse?	Rellenar química adecuadamente
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Rellenar química mediante una bomba
¿Dónde se hace?	¿Por qué se hace allí?	Lugar seguro y apropiado
Planta de química	¿Podría hacerse en otro lugar?	No es necesario
	¿Podría combinarse con otro?	No es necesario
	¿Dónde podría hacerse mejor?	Es un lugar ventilado
¿Cuándo se hace?	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque es el único momento donde se puede rellenar química
En el momento cuando el cilindro ya no tiene química	¿Sería mejor hacerlo en otro momento?	No porque ya está establecido así el horario
	¿El orden de las acciones es apropiado?	No altera
	¿Se mejoraría cambiando el orden?	No altera
¿Quién lo hace?	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	No las tiene
Operador de planta	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Tener su procedimiento de trabajo
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Personal calificado
¿Cómo lo hace?	¿Por qué se hace así?	No hay un procedimiento de trabajo
Mediante baldes	¿Es preciso hacerlo así?	No es el adecuado
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Instalando una bomba de química

#### Anexo 4. Validación de Instrumentos



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rivera Calle Omar con DNI N° 02884211 Magister en INGENIERIA INDUSTRIAL de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como Docente de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Ficha de Observación.
- Guía de Entrevista.
- Cuestionario
- Ficha Técnica de Interrogatorio

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

ANEXO N°2.1 FICHA DE OBSERVACIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad				X	
2.Objetividad				X	
3.Actualidad				X	
4.Organización				X	
5.Suficiencia				X	
6.Intencionalidad				X	
7.Consistencia				X	
8.Coherencia			X		
9.Metodología				X	



ANEXO N°2.3: CUESTIONARIO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad				X	
2.Objetividad				X	
3.Actualidad			X		
4.Organización				X	
5.Suficiencia				X	
6.Intencionalidad				X	
7.Consistencia				X	
8.Coherencia				X	
9.Metodología				X	



ANEXO N°2.4: FICHA TÉCNICA DE INTERROGATORIO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad				X	
2.Objetividad				X	
3.Actualidad				X	
4.Organización				X	
5.Suficiencia				X	
6.Intencionalidad				X	
7.Consistencia				X	
8.Coherencia				X	

9. Metodología				X	
----------------	--	--	--	---	--



En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de Diciembre del Dos mil Veinte.



Mgtr. : ING. Rivera Calle Omar. MBA  
 DNI : 02884211  
 Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL  
 E-mail : [orivera@ucv.edu.pe](mailto:orivera@ucv.edu.pe)

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, García Juárez Hugo Daniel con DNI N° 41947380 Magister en Gerencia de Operaciones N° CIP 110495 de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como Docente Adscrito de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Ficha de Observación.
- Guía de Entrevista.
- Cuestionario
- Ficha Técnica de Interrogatorio

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

ANEXO N°2.1 FICHA DE OBSERVACIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad				X	
2.Objetividad			X		
3.Actualidad				X	
4.Organización				X	
5.Suficiencia			X		
6.Intencionalidad			X		
7.Consistencia				X	
8.Coherencia			X		
9.Metodología				X	

ANEXO N°2.3: CUESTIONARIO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

ANEXO N°2.4: FICHA TÉCNICA DE INTERROGATORIO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	

9. Metodología				x	
----------------	--	--	--	---	--

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de Diciembre del Dos mil Veinte.



Hugo Daniel García Juárez  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP 110486

Mgtr. : ING. García Juárez, Hugo D.  
DNI : 41947380  
Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL  
E-mail : [hgarcia@ucv.edu.pe](mailto:hgarcia@ucv.edu.pe)

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Villareal Sojo Ruth Elizabeth con DNI N° 41947380 Magister en Gerencia de Operaciones N° CIP 103959 de profesión INGENIERA QUIMICO desempeñándome actualmente como Supervisor de Pruebas Rutinarias en Laboratorio de Refinería Talara- PETROPERÚ.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Ficha de Observación.
- Guía de Entrevista.
- Cuestionario
- Ficha Técnica de Interrogatorio

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

ANEXO N°2.1 FICHA DE OBSERVACIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología				X	

ANEXO N°2.3: CUESTIONARIO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad				X	
2.Objetividad				X	
3.Actualidad			X		
4.Organización				X	
5.Suficiencia			X		
6.Intencionalidad				X	
7.Consistencia				X	
8.Coherencia				X	
9.Metodología				X	

ANEXO N°2.4: FICHA TÉCNICA DE INTERROGATORIO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad				X	
2.Objetividad				X	
3.Actualidad				X	
4.Organización				X	
5.Suficiencia				X	
6.Intencionalidad				X	
7.Consistencia					X
8.Coherencia			X		

9. Metodología			x		
----------------	--	--	---	--	--

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de Diciembre del Dos mil Veinte.



RUTH ELIZABETH VILLARREAL SOJO  
Ingeniera Químico  
Registro CIP. N° 103959

Mgtr. : ING. Villareal Sojo, Ruth E.  
DNI : 41350592  
Especialidad : INGENIERA QUIMICA  
E-mail : [rvillareal@petroperu.com.pe](mailto:rvillareal@petroperu.com.pe)